第8卷 第3期 昆 虫 学 报 Vol. VIII, No. 3
1958年7月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA July, 1958

寄生天敌对东安馬尾松毛虫 (*Dendrolimus punctatus* Walk.) 数量消长作用的初步考查*

孙锡麟 刘元福

(林業部林業科学研究所)

一、引 言

关于我国松毛虫的天敌，前人已进行过一些研究，但研究的方法多着重在种类的調查和生物学特性的研究，至于有关自然情况下的数量消长报导，則尙不多見，1954年我們选择湖南的东安县作为駐点，并根据地形和林分的不同，选定了四个固定的观察点，企圖对湘南馬尾松林的松毛虫作各虫态天敌的系統考查，来明确天敌的作用，在工作过程中發現松毛虫受天敌及食料因子的影响，变迁很大，几不可能很完整地作出系統考查，故除尽可能进行定点考查外，有时在定点附近或类似的松林中亦进行采集考查，以弥补定点考查的不足。

二、卵期的寄生天敌

(一)卵期天敌的种类 卵期的天敌都屬于膜翅目昆虫，共發現六种[1)]，即：

1. 赤眼蜂 *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym. Trichogrammatidae)
2. 松毛虫黑卵蜂 *Telenomus dendrolimusi* Chu (Hym. Scelionidae)
3. 平腹小蜂 *Anastatus gastropachae* Ashmead (Hym. Eupelmidae)
4. 白角小蜂 *Euterus tabatae* Ishii (Hym. Pteromalidae)
5. 名和小蜂 *Pachyneuron nawai* Ashmead (Hym. Pteromalidae)
6. 金小蜂 *Eupteromalus* sp. (Hym. Pteromalidae)

(二)卵寄生率消长情况的考查 在第一代及第二代卵的盛期，分别在不同类型的松林分东南及西北等方向，分山脚(即林緣)、山腰和山頂(即林中)等部位进行調查采集，把当时能見到的卵丛都采回来，进行检查，并統計其寄生百分率，今将第一代及第二代卵的检查結果叙述如下：

1. 第一代卵寄生率 第一代的卵丛自6月2～8日，分别在六区神仙桥乡和石板舖乡采集，共450个卵丛，138,069卵粒，經检查被寄生卵数为17,613粒，占总数12.76%，其中以黑卵蜂的寄生率为最高占5.83%。

---

* 1954年中国科学院昆虫研究所和林業部林業科学研究所在湖南东安合作进行松毛虫的研究，这篇报告是研究工作的一部分。本項工作是在中国科学院昆虫研究所蔡邦华、馬世駿两位研究員及浙江农学院祝汝佐教授的具体指导下进行的。此外本所蔡振声、林業部张太佐及湖南省林業厅彭建文等同志亦曾协助此項工作，特此一并致謝。

1) 本报告所有寄生蜂学名都由浙江农学院祝汝佐教授鑒定。

在神仙桥选择了二片馬尾松山，一为东南向，另一为西北向，松林中夹杂有極少数的杂树，林地面有羊齿类以及其他灌木等地被物，东南向山高为315米，山脚为205米，西北向山高为277米，山脚为205米，按东安的地形来説是屬于比較高大的馬尾松山，其寄生率詳見表1。

表1 六区神仙桥乡第一代卵寄生率表

方向	部位	项别 \ 个数 \ 项别	总卵数	未寄生卵		寄生卵						
				孵化幼虫	未孵化卵	赤眼蜂	黑卵蜂	平腹小蜂	白角小蜂	名和小蜂	金小蜂	未羽化蜂
东南向	山頂	数目	11,241	10,159	67		855	20	140			
		占百分数	100%	90.37%	0.60%		7.62%	0.17%	1.24%			
	山腰上部	数目	11,000	9,573	42	57	1230	96				2
		占百分数	100%	87.02%	0.38%	0.51%	11.21%	0.87%				0.01%
	山腰下部	数目	11,624	9,395	205	105	978	484	448			9
		占百分数	100%	80.82%	1.76%	0.90%	8.41%	4.03%	4.01%			0.07%
	山脚	数目	8,984	8,122	52	309	369	122				10
		占百分数	100%	90.41%	0.58%	3.44%	4.11%	1.35%				0.11%
	共計	数目	42,849	37,249	364	471	3,432	722	588			21
		占百分数	100%	86.93%	0.85%	1.10%	8.25%	1.70%	1.13%			0.04%
西北向	山頂	数目	6,277	5,021	38	32	1,104	81				1
		占百分数	100%	80.00%	0.61%	0.51%	17.57%	1.29%				0.02%
	山腰	数目	8,657	6,430	605	200	1,216	161			4	41
		占百分数	100%	74.27%	7.00%	2.31%	14.05%	1.86%			0.04%	0.47%
	山脚	数目	9,007	7,530	147	66	878	321	43			22
		占百分数	100%	83.60%	1.63%	0.73%	9.76%	3.56%	0.48%			0.24%
	共計	数目	23,941	18,981	790	298	3,198	563	43		4	64
		占百分数	100%	79.28%	3.34%	1.24%	13.33%	2.35%	0.18%		0.01%	0.27%

此外，又在东安六区石板鋪乡选择了二片馬尾松山，一为东南向，另一为西北向，都屬馬尾松和油茶的混交林，林內地被物很少，山高都在30米左右，按东安的地形来説是屬于比較普遍的馬尾松丘陵地，其寄生率詳見表2。

所得第一代卵寄生率总的結果詳見表3。

2. 第二代卵寄生率 第二代的卵丛原計划在第一代采卵的地方繼續采集考查，以便得出系統的卵寄生率消长的資料，但第二代时石板鋪乡的卵丛極少，只在东南向采得11个卵丛，神仙桥乡的卵丛亦比第一代为少，故只分林中和林緣二个部位来采集，主要是林中的卵丛占極大多数，但神仙桥东南点林緣部分的卵丛因处理不当，卵被晒死，故只有林中的部分，我們鑒于这二个乡所能采到的卵丛数不够多，又在一区观田乡、大塘乡及六区丘陵地带尽量采集卵丛来説明第二代卵寄生率的情况，第二代卵丛自8月11～16日采集，共344个卵丛，67,255卵粒，經检查被寄生卵数为27,323粒，占总数40.61%，其中又以黑卵蜂的寄生率为最高，占33.45%，結果見表4及表5。

所得第二代卵寄生率总的結果詳見表6。

表2　六区石板鋪乡第一代卵寄生率表

方向	部位	項別＼个数＼項別	总卵数	未寄生卵		寄生卵						
				孵化幼虫	未孵化卵	赤眼蜂	黑卵蜂	平腹小蜂	白角小蜂	名和小蜂	金小蜂	未羽化蜂
东南向	山頂	数目	12,461	10,134	296	186	606	1,191				48
		占百分数	100%	81.32%	2.37%	1.49%	4.86%	9.58%				0.38%
	山腰	数目	17,299	15,723	162	601	149	659				5
		占百分数	100%	90.88%	0.94%	3.47%	0.86%	3.82%				0.03%
	山脚	数目	13,188	11,244	230	197	184	1,163	165	1		4
		占百分数	100%	85.25%	1.74%	1.49%	1.39%	8.85%	1.25%			0.03%
	共計	数目	42,948	37,101	688	984	939	3,013	165	1		57
		占百分数	100%	86.40%	1.60%	2.29%	2.19%	7.00%	0.39%			0.13%
西北向	山頂	数目	9,526	8,258	165	283	374	152	138		11	145
		占百分数	100%	86.68%	1.73%	2.97%	3.96%	1.59%	1.44%		0.11%	3.52%
	山腰	数目	9,084	8,275	33	381	100	295				
		占百分数	100%	91.09%	0.38%	4.19%	1.10%	3.24%				
	山脚	数目	9,723	8,482	70	1,058	19	90				4
		占百分数	100%	87.23%	0.72%	10.90%	0.19%	0.92%				0.04%
	共計	数目	28,333	25,015	268	1,722	493	537	138		11	149
		占百分数	100%	88.29%	0.93%	6.45%	1.38%	1.90%	0.49%		0.04%	0.52%

表3　第一代卵的总寄生率表

項別＼个数＼項別	总卵数	未寄生卵		寄生卵						
		孵化幼虫	未孵化卵	赤眼蜂	黑卵蜂	平腹小蜂	白角小蜂	名和小蜂	金小蜂	未羽化蜂
数目	138,069	118,346	2,110	3,475	8,062	4,835	934	1	15	291
占百分数	100%	85.71%	1.53%	2.51%	5.83%	3.50%	0.70%	—	0.01%	0.21%

为了能清楚地看出第一代和第二代卵蜂在自然界中消长的情况，今将二代卵寄生率結果，作比較如圖1。

1954年东安的松毛虫，以一年發生二代者占絕大多数，只有極少数一年發生三代，第三代卵寄生率，因此無法进行。

根据上述所得第一代和第二代卵寄生率的考查，結合野外观察的結果，可初步归納为下列十点：

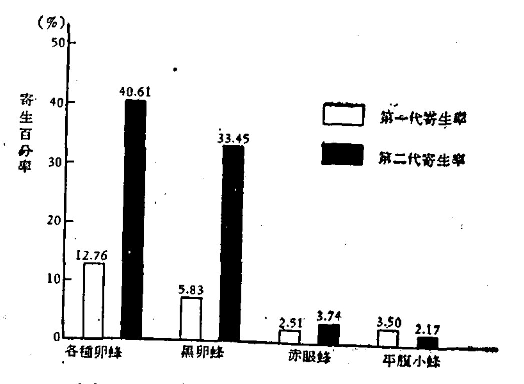


圖1　馬尾松毛虫第一、二代卵寄生率比較

(1) 以二代的卵寄生率来比較，第二代比第一代高出27.85%，这是因各种卵寄生蜂、尤其是黑卵蜂，經过二个月的大量增殖后，数量迅速增加的原因。

表 4 六区神仙桥乡及石板鋪乡第二代卵寄生率表

地点	方向	部位	項别 \ 个数	总卵数	未寄生卵		寄生卵						
					孵化幼虫	未孵化卵	赤眼蜂	黑卵蜂	平腹小蜂	白角小蜂	名和小蜂	金小蜂	未羽化蜂
神仙桥乡	东南向	林中	数目	8,360	6,170	142	30	1,834	76		5	25	78
			占百分数	100%	73.84%	1.69%	0.36%	21.94%	0.78%		0.06%	0.30%	0.93%
	西北向	林中	数目	12,451	4,423	225	162	6,900	411	98	76	123	34
			占百分数	100%	35.52%	1.81%	1.30%	55.42%	3.30%	0.79%	0.61%	0.98%	0.27%
		林緣	数目	1,564	799	5	3	691	41		25		
			占百分数	100%	51.09%	0.32%	0.19%	44.18%	2.62%		1.60%		
		共計	数目	14,015	5,222	230	165	7,591	452	98	101	123	34
			占百分数	100%	37.27%	1.64%	1.18%	54.16%	3.22%	0.69%	0.72%	0.88%	0.24%
石板鋪乡	东南向	林緣	数目	2,175	1,831	80	142	111	11				
			占百分数	100%	84.18%	3.67%	6.53%	5.10%	0.52%				

表 5 大塘乡、覌田乡及六区丘陵地第二代卵寄生率表*

地点	方向	部位	項别 \ 个数	总卵数	未寄生卵		寄生卵						
					孵化幼虫	未孵化卵	赤眼蜂	黑卵蜂	平腹小蜂	白角小蜂	名和小蜂	金小蜂	未羽化蜂
大塘乡第一点	东北向	林中	数目	8,299	4,818	220	297	2,603	242			20	99
			占百分数	100%	58.05%	2.65%	3.58%	31.37%	2.92%			0.24%	1.19%
		林緣	数目	4,129	3,107	141	112	711	24			9	25
			占百分数	100%	75.25%	3.41%	2.71%	17.22%	0.58%			0.21%	0.62%
		共計	数目	12,428	7,925	361	409	3,314	266			29	124
			占百分数	100%	63.77%	2.90%	3.21%	26.67%	2.14%			0.24%	1.07%
大塘乡第二点	东北向	林中	数目	11,888	5,046	815	337	5,116	441			40	93
			占百分数	100%	42.44%	6.86%	2.83%	43.04%	3.70%			0.35%	0.78%
		林緣	数目	2,990	1,911	26	27	983	43				
			占百分数	100%	63.91%	0.87%	0.90%	32.88%	1.44%				
		共計	数目	14,878	6,957	841	364	6,099	484			40	93
			占百分数	100%	46.76%	5.65%	2.45%	40.99%	3.25%			0.28%	0.62%
覌田乡	西北向	林中	数目	7,938	4,926	77	183	2,666	71		15		
			占百分数	100%	62.06%	0.97%	2.31%	33.59%	0.90%		0.17%		
六区		丘陵地	数目	7,460	4,282	888	1,224	884	100			16	66
			占百分数	100%	57.43%	11.90%	16.41%	11.85%	1.34%			0.23%	0.84%

* 大塘乡第一点及第二点都屬平坦丘陵地，为馬尾松、油茶混交林，有較多的羊齿植物及其他灌木等的地被物，覌田乡及六区丘陵地带的松林亦都屬于此种类型。

(2) 不論东南向或西北向的純松林或松和油茶混交林，松林中部的卵寄生率大于松林边緣的卵寄生率，这是因黑卵蜂喜在林中活动寄生的緣故。

(3) 具有較多地被物如羊齿类植物及其他灌木杂草等的松林（例如神仙桥乡的西北点），它的卵寄生率大于地被物較少的松林（例如神仙桥乡的东南点），这說明松林組成复

表6　第二代卵的总寄生率表

項别 \ 个数 \ 項别	总卵数	未寄生卵		寄生卵						
		孵化幼虫	未孵化卵	赤眼蜂	黑卵蜂	平腹小蜂	白角小蜂	名和小蜂	金小蜂	未羽化蜂
数目	67,255	37,313	2,619	2,517	22,499	1,460	98	121	233	395
占百分数	100%	55.50%	3.89%	3.74%	33.45%	2.17%	0.15%	0.18%	0.35%	0.57%

杂的地区是比較适合于卵寄生蜂的生存和活动。

(4) 根据二代卵寄生率的材料，神仙桥乡西北点的卵寄生率大于东南点，但据今年初步的观察，我們認为林分的組成如林相和地被物，以及与此有关的森林昆虫相，都是影响卵寄生率的重要因素，故不能单以方位一个因子孤立地来說明它与寄生率高低的关系。

(5) 赤眼蜂的寄生率以代数来比較，第二代的寄生率比第一代高出1.23%。如以部位来比較，第一代时，一般是林緣靠近田塍处的寄生率高于林中，但第二代时，林中的寄生率反而高于林緣，这說明第二代松毛虫卵期时，赤眼蜂的活动已由林緣迁至林中。

(6) 平腹小蜂的寄生率，以代数来比較，第二代的寄生率比第一代低1.33%，以部位来比較，都是林中的寄生率大于林緣。

(7) 松林中卵寄生率高低的差异說明松毛虫卵寄生蜂活动的情况是林中强于林緣。

(8) 东安發現的六种松毛虫卵寄生蜂中，以黑卵蜂为最重要，赤眼蜂和平腹小蜂次之，此外白角小蜂、名和小蜂及金小蜂等三种都是偶而發現的；其寄生率一般都不超过1%。

(9) 黑卵蜂是松毛虫重要的寄生天敌之一，它对松毛虫卵有敏銳的寻找能力，自然界中常可見整个的松毛虫卵丛为黑卵蜂所寄生。

(10) 关于松毛虫卵的密度与黑卵蜂寄生率的关系是这样的，首先，松林中黑卵蜂原有数量是一个决定性的因子，如越冬后，黑卵蜂虫口凋落，則第一代的寄生率亦低，到第二代松毛虫卵期时，黑卵蜂經过繁殖后数量增加，故第二代寄生率就可能急剧上升。但同一松林中，如黑卵蜂原有数量相同，則黑卵蜂寄生率与松毛虫卵的密度成反比。

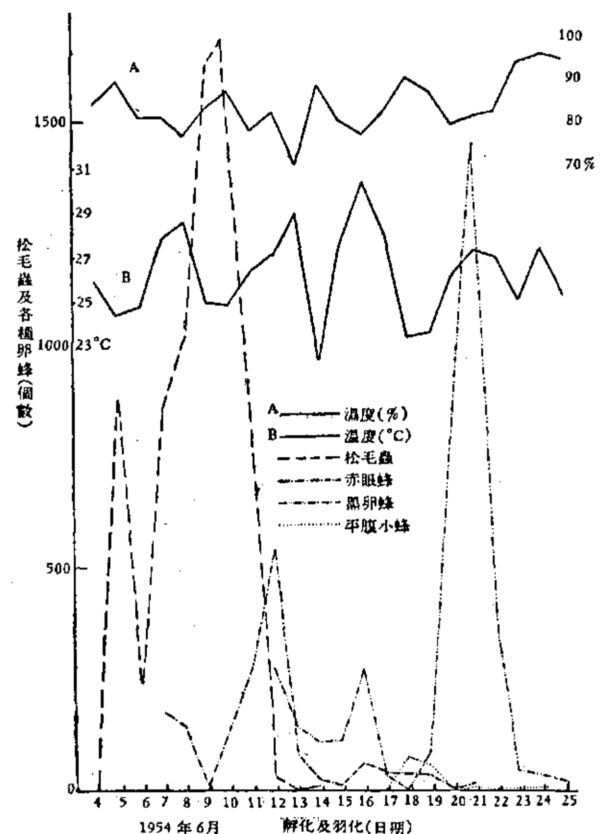


圖2　松毛虫孵化期及各种卵蜂羽化期之比較

(三) 东安第一代及第二代松毛虫孵化期及各种卵蜂羽化期的比較　考査第一代的卵

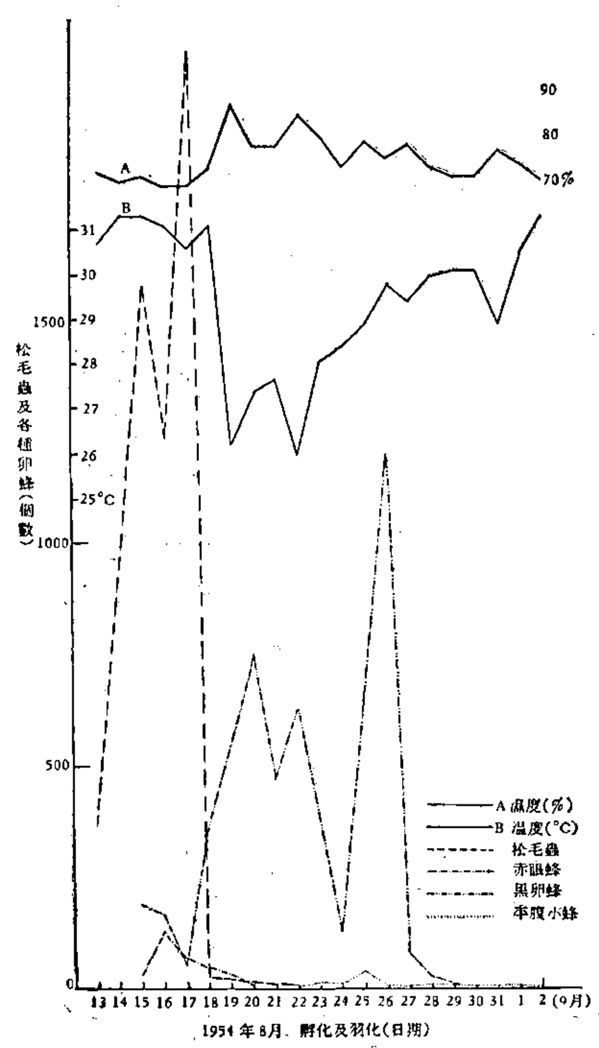


圖3　松毛虫卵孵化期及各种卵蜂羽化期之比較

从中，我們曾取出其中一个点（神仙桥乡西北向山腰点）的31个卵丛，共8,657个卵粒，逐日进行检查，观察松毛虫幼虫的孵化及各种卵蜂的羽化起訖期和盛期，以便了解其相互之間的关系，供大量繁殖及飼放作参考，所得結果見圖2。

根据圖2可以把神仙桥西北向山腰点第一代卵丛的幼虫孵化期及各种卵蜂羽化期的关系分析如下：

(1) 神仙桥西北向山腰点的卵丛是6月3日采得的，幼虫的孵化期是6月4～14日，赤眼蜂的羽化期是6月7～21日，黑卵蜂的羽化期是6月12～25日，平腹小蜂的羽化期是6月17～24日，可見松毛虫孵化最早，赤眼蜂次之，黑卵蜂又次之，平腹小蜂最迟，这說明赤眼蜂在松毛虫卵內所需發育时間最短，黑卵蜂所需时間較长，而平腹小蜂所需时間最长。

(2) 从圖2的四个高峰可知松毛虫的孵化盛期及三种卵蜂的羽化盛期都比較集中在2～3天中，其中幼虫孵化的盛期是6月8～10日，赤眼蜂的羽化盛期是6月11～12日，黑卵蜂羽化的盛期是6月20～21日，平腹小蜂羽化的盛期是6月18～19日。以盛期来比較，則松毛虫最早，赤眼蜂比它迟3天，黑卵蜂比它迟12天，平腹小蜂比它迟10天。

(3) 东安松毛虫第一代的卵期为9天，黑卵蜂6月时在松毛虫卵內一代的經历为12天，再参閱圖2所說明的野外实际情况，我們可以推算出第一代松毛虫产卵的盛期約略在6月1日左右。

(4) 从圖2中可看出每当温度上升时，各种卵蜂的羽化数亦随之而驟增，而温度下降时，則各种卵蜂的羽化数亦随之而遞減，这种趋势一般来說是比較明显的，据观察，湖南6月間气温驟降主要是因降雨的原因，由此亦可知，降雨对松毛虫各种卵蜂的羽化是有一定的影响。

考查第二代的卵丛中，我們又取出其中一个点（神仙桥东南向林中点）的39个卵丛，共8,360个卵粒，逐日进行检查，观察松毛虫幼虫的孵化及各种卵蜂的羽化之起訖期及盛期，所得結果見圖3。

根据圖3可以把第二代神仙桥东南向林中点卵丛的幼虫孵化期及各种卵蜂羽化期的关系分析如下：

(1) 神仙桥东南向林中点的卵丛是8月12日采集的，幼虫的孵化期是8月13～22日，赤眼蜂的羽化期是8月15～20日，黑卵蜂的羽化期是8月15～29日，平腹小蜂的羽化期是8月22日～9月2日。可見第二代的情况和第一代很相似，仍以松毛虫孵化最早，赤眼蜂和黑卵蜂次之，平腹小蜂最迟。

(2) 从圖3的几个高峰可知第二代松毛虫的孵化盛期，赤眼蜂和平腹小蜂的羽化盛期都还比較集中在二、三天内，但黑卵蜂至少可看出二个高峰，并且其羽化曲綫亦不像第一代的那样突出，而是显得比較曲折，根据黑卵蜂喜欢在新鮮松毛虫卵上寄生和黑卵蜂的羽化是集中在一、二天的習性，可知第二代松毛虫产卵的时期較第一代为长，从室内黑卵蜂生活史飼养的結果，第七代黑卵蜂自8月8～24日，一代經历16天左右，由此可推知8月3～10日为第二代松毛虫产卵的盛期，参考当年松毛虫生活史的研究，其結果是相符的。

(3) 从圖3可知松毛虫孵化盛期是8月14～17日，赤眼蜂羽化盛期是8月16～18日，黑卵蜂羽化盛期是8月18～26日，平腹小蜂羽化盛期是8月23～25日。以盛期的开始日来比較，仍以松毛虫为最早，赤眼蜂比它迟2天，黑卵蜂比它迟4天，平腹小蜂比它迟9天。如和第一代的情况比較，则第二代三种卵蜂的羽化盛期都比第一代更接近松毛虫孵化盛期，亦說明在温度較高的情况下，各种卵蜂在松毛虫卵内所需發育时間縮短了。

上述二代松毛虫卵丛的考查，使我們知道了野外松毛虫产卵的盛期以及各种卵蜂寄生后，其羽化的情况和松毛虫卵孵化的关系，这些結果在将来飼放黑卵蜂防治松毛虫时能帮助我們选择适当日期，以發揮最大作用。

三、幼虫期的寄生天敌

(一)幼虫期寄生天敌的种类　幼虫期寄生天敌的种类很多，主要是膜翅目和双翅目寄生昆虫，以及白殭病菌等，今分述如下：

1. 膜翅目寄生蜂类

(1) 两色瘦姬蜂 *Campoplex bicolor* Ashmead (Hym. Ichneumonidae)
(2) 黑胸姬蜂 *Rhythmonotus takagii* (Mats.) (Hym. Ichneumonidae)
(3) 紅头小茧蜂 *Rhogas spectabilis* (Mats.) (Hym. Braconidae)
(4) 黄甲腹小茧蜂 *Phanerotoma flavida* Enderlein (Hym. Braconidae)
(5) 毒蛾絨茧蜂 *Apanteles liparidis* Bouché (Hym. Braconidae)

2. 双翅目寄生蝇类

(1) 小寄生蝇　学名待考 (Dipt. Tachinidae)
(2) 大寄生蝇　学名待考 (Dipt. Tachinidae)
(3) 大麻蝇　学名待考 (Dipt. Sarcophagidae)
(4) 小麻蝇 *Sarcophaga peregrina* R.-D. (Dipt. Sarcophagidae)

3. 眞菌病菌

(1) 白殭病菌 *Beauveria bassiana* (Bals.)

(二)幼虫期寄生天敌所起作用的考查　在越冬代，第一代及第二代等各代幼虫期，从野外采集幼虫，进行飼育，观察幼虫期天敌的种类及其作用，此外在野外观察时亦密切注

表7 越冬代老熟幼虫天敌考查表 (1954年4月)

項目 \ 数目 \ 地名	覭田乡	青头坪	神仙桥乡	学仕桥乡	共 計	所占百分率
采集幼虫数	267	173	440	307	1,187	100%
羽化松毛虫成虫数 雌	51	112	78	76	317	43.38%
羽化松毛虫成虫数 雄	42	20	86	50	198	
小寄生蝇	1	1	1	9	12	0.59%*
大寄生蝇	2	4	2	1	9	0.76%
大麻蝇		1	2		3	0.25%
死去幼虫数	116	34	153	53	356	30.00%
未羽化蛹数	55	1	118	123	297	25.02%

* 小寄生蝇在一头松毛虫內可有1～4头不等，現根据实际情况，假定这12头小寄生蝇是在7头松毛虫內寄生的，其他大寄生蝇及大麻蝇都是1头松毛虫內寄生1头，本表所有寄生蝇都在松毛化蛹后才羽化的。

表8 第一代幼虫天敌考查表(1954年6～7月)

項目 \ 数目 \ 虫龄	幼龄(三、四龄)幼虫	老熟(五、六龄)幼虫	共 計	所占百分率
采集幼虫数	546	572	1,118	100%
羽化松毛虫成虫数 雌	35	80	115	25.76%
羽化松毛虫成虫数 雄	34	139	173	
紅头小茧蜂	1			0.09%
日本黑点姬蜂	1			0.09%
小寄生蝇		2		0.18%
大寄生蝇		8		0.72%
未羽化蛹数	44	80	124	11.09%
遺失幼虫数	147	45	192	17.17%
死去幼虫数	284	218	502	44.90%

表9 第二代幼龄幼虫天敌考查表 (1954年9月)

項目 \ 数目 \ 地名	覭田乡	井头墟	共 計	所占百分率
采集幼虫数	414	196	610	100%
死去幼虫数	161	67	228	37.37%
紅头小茧蜂	4	5	9	1.47%
两色瘦姬蜂	8	1	9	1.47%
毒蛾絨茧蜂	2		2	0.32%

意天敌的种类及其作用。

在2月底越冬松毛虫刚开始活动时，即陆續發現两色瘦姬蜂及黑胸姬蜂之幼虫自松毛虫体內爬出吐絲作茧，根据室內第一代两色瘦姬蜂的飼养，其成虫在4月中旬羽化，这时大多数松毛虫已接近老熟，不适宜于被其寄生，由此看出这类幼龄幼虫寄生蜂与其寄主

的發育是不一致的，且松林內补充寄主比較貧乏，因此以后的寄生率就显著下降，所起作用不大，老齡幼虫寄生蜂据今年观察主要是寄生蠅类，但这些寄生蠅常在松毛虫幼虫期侵入，至蛹期羽化而出，因此，把它放在蛹期天敌中去叙述。

在幼虫寄生方面尚有一种白殭病菌，在3月初作越冬調查时發現幼虫威染此病死亡甚多，但这主要是在春季多雨潮湿的季节發生，到夏季以后就很少發現，湖南的春季是多雨的，如能大量传播这种病菌来防治松毛虫是有前途的。

各代幼虫天敌的考查詳見表7～9。

四、蛹期的寄生天敌

(一)蛹期寄生天敌的种类　蛹期的寄生天敌主要是寄生蜂、寄生蠅类及白殭病菌等，今分述如下：

1. 膜翅目寄生蜂类

(1) 日本黑点姬蜂 *Xanthopimpla japonica* Krieger (Hym. Ichneumonidae)

(2) 大腿蜂 *Brachymeria obscurata* (Walker)(Hym. Chalcididae)

(3) 花胸姬蜂 *Stenaracoides octocinctus* (Ashmead)(Hym. Ichneumonidae)

(4) 黑瘤姬蜂 *Pimpla disparis* Viereck (Hym. Ichneumonidae)

(5) 松毛虫瘤姬蜂 *Iseropus satanas* (Morley) (Hym. Ichneumonidae)

2. 双翅目寄生蠅类(跨期寄生)

(1) 小寄生蠅　学名待考 (Dipt. Tachinidae)

(2) 大寄生蠅　学名待考 (Dipt. Tachinidae)

(3) 大麻蠅　学名待考 (Dipt. Sarcophagidae)

(4) 小麻蠅 *Sarcophaga peregrina* R.-D. (Dipt. Sarcophagidae)

3. 眞菌病菌

(1) 白殭病菌 *Beauveria bassiana* (Bals.)

(二)蛹期天敌所起作用的考查　曾在越冬代及第一代两次蛹期，从野外采集松毛虫茧，置于特制的玻璃箱內，每天收集寄生蠅及寄生蜂并統計其数目，根据1954年对蛹期天

表10　越冬代蛹期天敌考查表　(1954年5月)

項目 \ 数目 \ 地名	黄土井	观田乡	共計	所占百分率*
采集蛹数	2,000	800	2,800	100%
羽化松毛虫成虫数	833	435	1,268	45.28%
未羽化蛹数	735	291	1,026	36.68%
日本黑点姬蜂	8	9	17	0.60%
花胸姬蜂	41	28	69	2.46%
大腿蜂	1		1	0.30%
小寄生蠅	713	42	755	13.46%
大寄生蠅	15	7	22	0.78%
大麻蠅	10	7	17	0.60%
小麻蠅	1	2	3	0.11%

* 所占百分率的計算，是按照日本黑点姬蜂、花胸姬蜂、大腿蜂、大寄生蠅、大麻蠅及小麻蠅都是一茧內寄生一个；小寄生蠅一茧內能寄生1～4个，平均以一茧內寄生二个为标准計算的。

敌初步的观察，發現蛹期的天敌中以日本黑点姬蜂及一种小寄生蝇較有希望。在越冬代以小寄生蝇为最多，寄生率达13.46%左右，在至第一代則寄生率显著下降，仅2.53%；而日本黑点姬蜂在越冬代的寄生率为0.60%，到第一代时寄生率显著上升达11.98%。从这二代蛹期天敌的观察中，發現小寄生蝇消灭越冬代的蛹較多，而日本黑点姬蜂消灭第一代的蛹較多，二者都起相当的作用，此外蛹期的天敌尙有花胸姬蜂及大腿蜂亦具一定的作用。

在蛹期天敌的考查中，有一点值得提出說明的，就是未羽化的蛹占相当大的比例，如越冬代占36.68%，第一代占40.11%，据检查这些未羽化的蛹中，有一部分是蛹变成坚硬而干縮的状态，有一部分是茧壳外發土黄色或白色的霉，而蛹則变成松軟的状态，有个别的是松毛虫成虫未能羽化而死于茧中。据初步分析，可能主要是病菌寄生的原因，極少部分是發育不良而致死，值得今后深入研究。各代蛹期天敌考查結果見表10及11。

表11 第一代蛹期天敌考查表 (1954年7月)

項目＼数目＼地名	观田乡	石板鋪	界牌乡	共計茧数	寄生茧数	所占百分率
采集蛹数	1,486	212	122	1,820		100%
羽化松毛虫成虫数	490	59	57	606		33.30%
未羽化蛹数	555	122	53	730		40.11%
日本黑点姬蜂	201	10	7	218	218	11.98%
大腿蜂	137	16	3	156	156	8.57%
黑瘤姬蜂	1			1	1	0.05%
小寄生蝇	69		2	71	46	2.53%
大寄生蝇	17	1		18	18	0.98%
腐物寄生小蛾	38	4		42	42	2.34%
一种寄生小蜂	11			3	3	0.14%

五、討　論

从上述考查結果可見松毛虫各虫期的死亡率（其中主要是寄生率）是比較高的。在卵期，第一代寄生率为12.76%，第二代寄生率为40.61%；在幼虫期，越冬代死亡率为56.62%，第一代死亡率为40.83%；在蛹期，越冬代死亡率为54.72%，第一代死亡率为66.70%。故可看出寄生天敌对抑制松毛虫数量發生的作用是很大的。

从卵寄生率增长的情况来看，可知卵蜂的效能愈到后期則愈大。幼虫期的死亡率很高，可能是因为幼虫生长期长，活动的范围較广，目标亦比較明显，故易受各种天敌的侵袭和外界其他因子所影响。蛹期的天敌如寄生蝇类等常从幼虫期即侵入，故很难和幼虫期的天敌划分清楚，但从二次的考查来看，每次都約有60%左右的蛹未能羽化，这个比数相当大，它在减低下一代松毛虫的数量發生上起了决定性的作用，因此进一步提高蛹期寄生天敌的效能是值得今后深入研究的。

关于抑制或停滞松毛虫發生因素的分析，我們發現在气候温和的湖南地区，气候可能不是主要的因素，而天敌却起着决定性的作用，这从1951年以来，湖南松毛虫此起彼伏，在不同地区，不断猖獗的情况与气候变化的关系，可以初步得出这样的結論。

在 1954 年工作过程中，野外調查工作尙做得不够，因此野外情况掌握的不够多，对于全面深入地分析来説，是一个缺陷，以后应在各虫期多进行調查来深入明确天敌的作用。此外，在各期天敌的考查中（尤其是幼虫期），必須掌握养虫的技术和有良好的設备，这样得出的結果比較准确。

六、摘　要

1. 据 1954 年考查，东安馬尾松毛虫的天敌很多，尤其是寄生天敌，它是限制或抑制松毛虫大發生的决定性因素。

2. 卵期的寄生天敌有：松毛虫黑卵蜂，赤眼蜂，平腹小蜂，白角小蜂，名和小蜂及金小蜂等六种，其中以前三种較为重要。

3. 第一代松毛虫的卵寄生率为 12.76%，其中黑卵蜂的寄生率达 5.83%，第二代松毛虫的卵寄生率为 40.61%，其中黑卵蜂的寄生率达 33.45%。

4. 松毛虫各种卵蜂羽化时期及数量的观察，使我們初步了解卵蜂的一些生物学特性，对于今后飼放卵寄生蜂防治松毛虫的措施提供了重要依据。

5. 幼虫期的寄生天敌有：两色瘦姬蜂，黑胸姬蜂，紅头小茧蜂，黄甲腹小茧蜂，毒蛾絨茧蜂，寄生蝇类及白殭病菌等，其中以白殭病菌及寄生蝇类較为重要。

6. 三次幼虫期寄生天敌的考查可以看出：越冬代老熟幼虫的死亡率（包括寄生率）达 56.62%，第一代幼虫的死亡率（包括寄生率）达 82.83%，第二代幼龄幼虫的死亡率（包括寄生率）达 40.83%，幼虫期的死亡率（主要是寄生率）相当高。

7. 蛹期的寄生天敌有：日本黑点姬蜂，大腿蜂，花胸姬蜂，黑瘤姬蜂，松毛虫瘤姬蜂，寄生蝇类及白殭病菌等，其中以日本黑点姬蜂、寄生蝇类及白殭病菌等較为重要，但需指出，可能是因为病菌寄生的原因，未羽化蛹的比例很大，如在越冬代占 36.68%，第一代占 40.11%，这是值得今后深入研究的。

8. 两次蛹期寄生天敌的考查可以看出：越冬代蛹的死亡率（包括寄生率）达 54.72%，第一代蛹的死亡率（包括寄生率）达 66.70%，蛹的死亡率（主要是寄生率）亦相当高。

参 考 文 献

[1] 孙錫麟、刘元福、蔡振声：1956. 湖南东安松毛虫黑卵蜂生活史及習性初步观察。林業科学 1956 (1)：30—44。

[2] 蔡振声、郭秀珍、孙錫麟、刘元福：1956. 1954 年湖南东安馬尾松毛虫的初步研究报告。林業科学 1956 (4)：297—314。

[3] 祝汝佐：1937. 中国松毛虫寄生蜂志。昆虫与植病　5(4—6)：56—103。

[4] 祝汝佐：1955. 松毛虫卵寄生蜂的生物学考査及其利用。昆虫学报 5(4)：373—92。

[5] 邱式邦：1955. 南京地区松毛虫 *Dendrolimus punctatus* Walker 寄生天敌的初步观察。昆虫学报 5(2)：181—90。

[6] И. А. 魯普佐夫：1952. 苏联防治虫害的生物学方法。昆虫学报 2(4)：311—23。

[7] Б. В. 雷弗金：1952. 斗爭森林害虫的生物防除法，科学出版社，1—69。

[8] Б. В. 雷弗金：1954. 松毛虫卵寄生蜂。中国林業 4：26—8。

[9] Sweetman H. L.: 1936. The Biological Control of Insects. Comstock Publishing Company Inc. New York.

A PRELIMINARY STUDY ON THE INFLUENCE OF PARASITES UPON THE OUTBREAK OF PINE CATERPILLER (*DENDROLIMUS PUNCTATUS* WALK.) IN TUNG-AN, HUNAN PROVINCE

SUN HSI-LIN LIU YUAN-FU

Laboratory of Forest Protection, Institute of Forestry

The pine caterpiller is one of the most important pests of pine tree in China. There are many natural enemies of pine caterpillers, such as parasites, predators etc. Determining the influence of natural enemies upon the outbreak of pine caterpiller is a very important task. A systematic study especially on the activities of parasites upon pine caterpiller was carried out in 1954 in Tung-an, Hunan Province. The present paper is a preliminary report, which narrates the results obtained from the examinations and points out that the parasites exert great influence on the outbreak of the pine caterpiller. The results are as follows:

1. According to the observation in 1954, there are many natural enemies, which prey upon the pine caterpiller on *Pinus massoniana* in Tung-An district. Among these, the parasites are the most decisive factor in limiting or suppressing the outbreak of pine caterpiller.

2. The egg parasites are: *Telenomus dendrolimusi* Chu, *Trichogrammia evanescens* Westwood, *Anastatus gastropachae* Ashmead, *Euterus tabatae* Ishii, *Pachyneuron nawai* Ashmead and *Eupteromalus* sp. Among these, the first three are more important.

3. The percentage of egg parasitization of the first brood is 12.76%, of which, 5.83% is due to *T. dendrolimusi*. As to the second brood, it increases to 40.61%, of which 33.45% is due to *T. dendrolimusi*.

4. From the observations made during the peroids of emergence of the egg parasites, we have obtained some knowledge about the biological characteristics of them. These ideas offered some important suggestions for the practical application of egg parasites.

5. The larval parasites are: *Campoplex bicolor* Ashmead, *Rhythmonotus takagii* (Mats.), *Rhogas spectabilis* (Mats.), *Phanerotoma flavida* Enderlein, *Apanteles liparidis* Bouché, *Sarcophaga peregrina* R.-D., *Beauveria bassiana* (Bals.) etc. Among these, *B. bassiana* and the parasitic flies are the major ones.

6. The results of three sets of observations on larval parasites show that the death rate (including parasitization) of the overwintered larvae is 56.62%, of the first brood 82.83%, and of the second brood 40.83%. Thus the death rate (mainly parasitization) is considerably high.

7. The pupal parasites are: *Xanthopimpla japonica* Krieger, *Brachymeria obscurata* (Walker), *Stenaraeoides octocinctus* (Ashmead), *Pimpla disparis* Viereck, *Iseropus satanas* (Morley), *Sarcophaga peregrina* R.-D., *Beauveria bassiana* (Bals.) etc. Among these, *X. japonica*, the parasitic flies and *B. bassiana* are the major ones. But it must be noted that probably due to the parasitization of the fungus, a high percentage of pupae failed to transform into adults. For example, for the overwintered brood, it is 36.68%, the first brood 40.11%. It is worthy for further study.

8. The results of two sets of observations on pupal parasites show that the death rate (including parasitization) of the overwintered brood pupae is 54.72%, that of the first brood pupae is 66.70%. Thus the death rate (mainly parasitization) is also considerably high.